OS IMPACTOS DO EPISÓDIO PLUVIAL INTENSO DE FEVEREIRO DE 2001 NO MACIÇO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS

Silvia Midori SAITO [1]
Maria Lúcia de Paula HERRMANN [2]
Joel Robert Georges Marcel PELLERIN [3]

RESUMO

A interação dos aspectos do meio físico com o processo de ocupação nas cidades, muitas vezes, tem gerado resultados negativos, envolvendo não somente perdas materiais, bem como de vidas humanas. É o que se observa, por exemplo, na intensa ocupação das encostas dos sítios urbanos, quando a combinação de chuvas intensas, espessos mantos de alteração e precárias habitações, resultam em graves acidentes com escorregamentos. No município de Florianópolis, mais especificamente no Maciço Central de Florianópolis, embora os acidentes não tenham proporções catastróficas, tais como vistas no Rio de Janeiro ou São Paulo, verifica-se a necessidade real e urgente de estudos que indiquem as áreas mais vulneráveis a escorregamentos durante chuvas intensas. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo mapear as principais áreas impactadas durante o episódio pluvial intenso dos dias 03 e 04 de fevereiro de 2001, no Maciço Central de Florianópolis, quando o total de precipitação no período indicado alcançou 378,7mm. A fonte de dados para a elaboração do mapeamento se constituiu do formulário de Avaliação de Danos (AVADAN) gerado pela Defesa Civil do município. No relatório citado, constam as ocorrências de diferentes fenômenos no Maciço Central de Florianópolis durante as chuvas intensas do episódio analisado, tais como escorregamentos, alagamentos, quedas de blocos e barreiras. O mapa resultante da espacialização dos dados mostra os logradouros e caminhos afetados com os fenômenos acima mencionados. Diante dos resultados obtidos, nota-se que as áreas mais afetadas não se constituíram somente de assentamentos precários; também foram atingidas áreas de ocupação consolidada, muitas vezes, de alto padrão. Assim, nota-se que o episódio citado atingiu as encostas de modo generalizado, afetando os diferentes padrões de ocupação.

INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa os impactos ocasionados com as chuvas intensas ocorridas entre os dias 3 e 4 de fevereiro de 2001 no Maciço Central de Florianópolis. A espacialização dos danos foi realizada a partir do formulário de Avaliação de Danos- AVADAN, elaborado pela Defesa Civil de Florianópolis.

O AVADAN é um documento feito para todas as situações em que um município passa por uma situação adversa, seja por inundações bruscas, vendavais, estiagens ou até mesmo por contaminação de cursos d'água, ou colapso na coleta de lixo. A descrição de todos os prejuízos, em itens de infra-estrututura da cidade, bem como de instalações particulares são estimados por uma equipe capacitada, geralmente composta por pessoas da Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC.

O Maciço Central de Florianópolis-MCF está situação na parte central da Ilha de Santa Catarina, a leste do centro histórico de Florianópolis. A sua posição central tornou-se o sítio de diferentes padrões de ocupação. Assentamentos precários e bairros nobres avançam

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, Discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, silsai@gmail.com
[2 e 3] Universidade Federal de Santa Catarina, Professores Doutores do Programa de Pós-Graduação em Geografia, {herrmann, pellerin}@cfh.ufsc.br

sobre as encostas íngremes e muitas vezes, em áreas de proteção ambiental. Estimativas consideram que a população do MCF seja de aproximadamente de 30 mil pessoas.

A macro estrutura do MCF é caracterizada por um grande bloco rochoso alongado em sentido norte-sul, cortado por duas falhas de direção noroeste-sudeste. A porção norte é mais elevada, com altitude que chega até 283m e forma o chamado Morro da Cruz, onde se localizam as principais emissoras de televisão e o mirante turístico. A ocupação é constituída pricipalmente por bairros residenciais, como a Agronômica, e também por assentamentos precários como o Morro do Chapecó e o Morro do Horácio. Na porção sul, mais rebaixada, a altitude máxima é de 188m. Os principais bairros assentados são José Mendes e Saco dos Limões, ambos de ocupação mais antiga.

A área de estudo totaliza 10,2 km^2, sendo que a maior parte pertence à unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, que se caracteriza por apresentar modelados de dissecação em outeiro e em montanha; vertentes de alta declividade separadas por cristas, as quais ocorrem associadas a falhamentos (HERRMANN; ROSA, 1991). Nas áreas de planície, podem ser verificadas através da implantação dos aterros das Baías Sul e Norte, grandes modificações fisiográficas da paisagem pela intervenção antrópica.

Historicamente, as encostas da área de estudo começaram a ser ocupadas já no início do século XX, conforme destacam Batista (2002) e Afonso (1992). Assim como descrevem, as primeiras moradias foram realizadas pelos escravos recém libertos no início do século XX, e em seguida, pelas comunidades mais pobres que foram expulsas da área central pelo movimento sanitarista, em nome da renovação urbana (PIMENTA e PIMENTA, 2002).

Na década de 40, porções da floresta Ombrófila Densa do Maciço já se encontravam desmatadas, sob o pretexto de se minimizar as conseqüências trazidas pela malária, facilitando, de certa maneira, as ocupações. Mesmo a partir dos loteamentos e abertura de vias, o acesso era difícil, mas já era possível registrar as primeiras favelas na área (AFONSO, 1992).

Aspectos climáticos e a ocorrência de inundações e escorregamentos

Em Florianópolis os episódios pluviais intensos fazem parte da realidade do município. Algumas dessas chuvas acarretam elevados danos à infra-estrutura da cidade, bem como às moradias da população.

As principais correntes de circulação em Santa Catarina são as massas de ar Tropical Atlântica e Equatorial Continental, Polar Atlântica, Frente Polar Atlântica. Durante o verão o predomínio é da Massa Tropical Atlântica, a qual pode ser instabilizada pelo aquecimento continental, devido ao efeito orográfico. Segundo Monteiro (1992) isso pode vir a ocasionar precipitações concentradas em curto período de tempo.

As ocorrências dos escorregamentos podem ser relacionadas diretamente com os episódios pluviais intensos ou a longos períodos de precipitação. No Estado de Santa Catarina, os escorregamentos são mais freqüentes na estação de verão, geralmente relacionados a inundações; na primavera, os registros também são significativos e estão ligados com entradas de frentes polares que possibilitaram pancadas rápidas de chuva (HERRMANN, PELLERIN; SAITO, 2004).

Herrmann (1998) descreve a gênese dos sistemas atmosféricos que produziram precipitações e que provocaram escorregamentos e enchentes na região da Grande Florianópolis. A maior parte das chuvas tem caráter frontal, além da atuação de outros sistemas como frente quente de retorno, frente fria oclusa, vórtices ciclônicos. De acordo com a análise de 42 episódios de escorregamentos e enchentes na área do aglomerado urbano de Florianópolis no período de 1980 a 1995, 37 episódios foram relacionados a passagens de Frentes Frias sobre o oceano, ou a Frentes Frias Estacionárias ou semi-

estacionárias sobre o litoral catarinense. Ainda de acordo com a análise da autora, atribui-se ao fenômeno El Niño, os episódios pluviais intensos que ocorreram nos períodos de 1982/83, 1986/87 e 1990/94.

O El Niño atua e influencia no ritmo climático da área, provocando chuvas e temperaturas mais altas, em função do enfraquecimento dos ventos alísios e aquecimento das águas superficiais do Pacífico Tropical, criando uma zona de alta pressão na Amazônia e Nordeste brasileiro, bloqueando o deslocamento da frente fria que estaciona no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MENDONÇA, 2002; HERRMANN, MENDONÇA; CAMPOS, 1991). Dessa maneira, embora a estação de inverno seja caracterizada por menor volume pluviométrico, precipitações concentradas podem ocorrer, associadas a este fenômeno. Como exemplo tem-se o que ocorreu em 1983, quando no mês de agosto mais de 80 municípios catarinenses decretaram estado de calamidade pública em virtude das intensas chuvas. Somente em Blumenau, 50000 pessoas, o que correspondia a 29.3% da população total do município, ficaram desabrigadas em decorrência das elevadas precipitações (HERRMANN, 2001).

Rego Neto (1988) ressalta que no MCF as instabilizações das encostas são ocasionadas com pluviosidade de 50mm, em 24horas, 100mm, em 3 dias e acumulada de 200mm, em 30 dias. Embora essas condições sejam freqüentes na área de estudo sem causar maiores acidentes, o autor destaca que o tempo da chuva e seus picos de intensidade também influenciam diretamente na ocorrência dos escorregamentos.

Alguns episódios pluviais intensos são importantes de serem citados, principalmente os ocorridos na área conurbada de Florianópolis.

As intensas chuvas ocorridas em novembro de 1991 na área conurbada de Florianópolis, resultaram 15000 desabrigados e 10 mortos. De acordo com Herrmann (1998), o índice pluviométrico no dia 14 foi de 204.6mm e no dia 15, um total de 216.6mm, valores os quais chegaram a transbordar o pluviômetro.

No episódio catastrófico de dezembro de 1995, foi decretado estado de calamidade pública[1], quando as intensas chuvas, na área conurbada de Florianópolis, provocaram 500 desabrigados e uma morte. A causa dessa elevada precipitação de acordo com Climanálise (1998), foi devido a um sistema frontal, intensificado pela presença de um vórtice ciclônico, situado a oeste do Rio Grande do Sul.

No caso analisado para esse estudo, no dia 4 de fevereiro de 2001, uma forte e rápida chuva provocou inundações em São José, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz e Florianópolis. A precipitação acumulada entre os dias 3 e 4 totalizou 378.7mm (DEDC-SC). A gênese das chuvas intensas que ocasionaram diversos danos em Florianópolis e região, pode ser atribuída a passagem de uma frente fria sobre a região. Segundo o Climanálise (2001) as frentes frias e os aglomerados de nuvens convectivas no mês de fevereiro, auxiliaram no aumento da precipitação no Paraná e no litoral de Santa Catarina, predominando assim, desvios positivos de precipitação. Ainda contribuiram para a intensidade das chuvas, ventos do quadrante leste e alta da maré (A Notícia, 2001).

[1] A Defesa Civil define como estado de calamidade pública “reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade e à vida de seus integrantes” (Castro org., 1998, p.111)

Metodos e Técnicas

O mapeamento foi efetuado utilizando a base cartográfica do IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis), 1:10000, de 1979.

Os assentamentos precários foram delimitados a partir do Plano Diretor de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 1998). Para a atualização dos limites desses assentamentos, bem como das vias de circulação, foram utilizadas ortofotocartas (IPUF, 2002, em escala 1:5000).

As informações referentes às vias e habitações as quais sofreram algum tipo de dano com o episódio pluvial de fevereiro de 2001 foram coletadas através do formulário de Avaliação de Danos, elaborado pela Defesa Civil do município de Florianópolis. Este documento apresenta os endereços de todas as ocorrências registradas para esse episódio. Tais informações subsidiaram o mapeamento, o qual mostra as principais vias afetadas pelas chuvas.

Resultados

O Mapa 1 ilustra a área de abrangência dos registros de ocorrências no MCF, envolvendo alagamentos, queda de barreiras, escorregamentos e quedas de blocos. As ruas estão assinaladas em cor vermelha e demonstram genericamente a destruição ocasionada pelas chuvas.

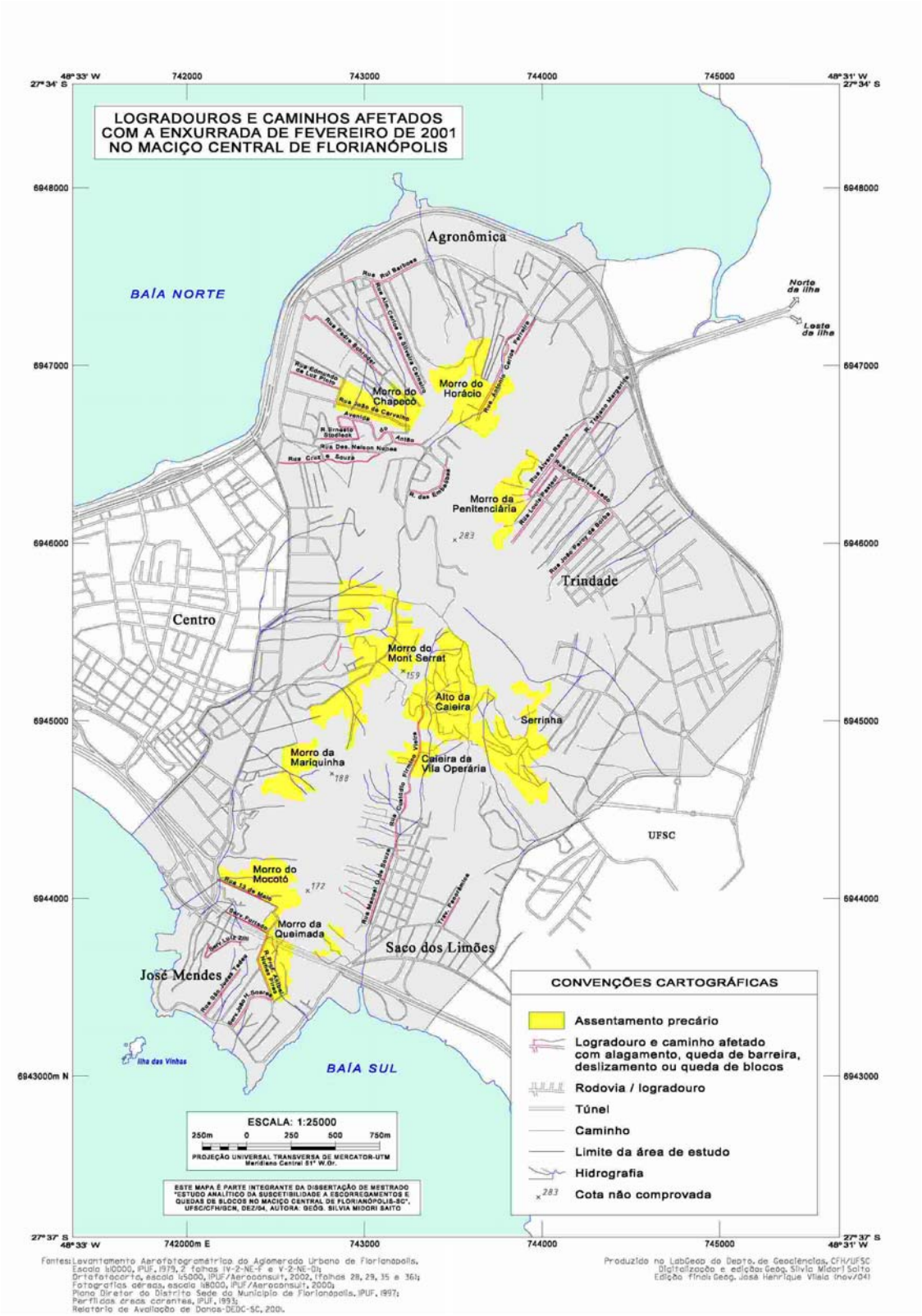
Somente na capital catarinense, de acordo com o formulário de Avaliação de Danos, foram registrados 170 alagamentos de residências, 50 alagamentos de ruas, 73 desmoronamentos de muros, 47 desmoronamentos de casas, 60 quedas de barreiras e 31 rolamentos de pedras.

No MCF, as áreas mais atingidas foram o Morro do Horácio, Agronômica, José Mendes, Saco dos Limões, Morro da Cruz, Morro da Caixa e Trindade. Outras áreas em Florianópolis também sofreram danos como o Ribeirão da Ilha, Monte Verde e Costeira do Pirajubaé.

Durante esse episódio pluvial intenso, verificou-se que mesmo nas áreas de melhor estrutura, como nas proximidades da Avenida do Antão e Morro da Cruz (Figura 1), foram registrados problemas envolvendo, principalmente, o calçamento das ruas, provocados pelo rompimento das tubulações subdimensionadas. Ainda foi constatado que o calçamento com lajotas de cimento se mostrou ineficiente para o escoamento das águas pluviais. Nos Morros do Horácio e do Chapecó (Figura 2), ruas pavimentadas com esse tipo de lajota em declividades não muito acentuadas também foram bastante danificadas.

De acordo com o jornal A Notícia (2001) dentre os diversos pontos de alagamentos, importantes vias de circulação foram atingidas, como as avenidas Mauro Ramos, Hercílio Luz e Beira Mar Norte, imposibilitando o trânsito por mais de quatro horas. Inúmeros automóveis ficaram submersos em garagens de prédios situados em cotas mais baixas.

Em áreas dotadas de menor infra-estrutura, como no Saco dos Limões, uma casa desabou na rua Custódio Firmino Vieira, mas sem vítimas, pois o Corpo de Bombeiros já havia desocupado a área.



Mapa 1

*Mapa reduzido a partir da versão impressa

Figura 1: Ruas parcialmente destruídas com calçamento feito em lajotas de cimento e asfalto no Morro da Cruz (Fonte: Arquivo DEDC-SC, 2001)

Figura 2: Ruas parcialmente destruídas: A) Morro do Horácio; B) Morro do 25 e C) Trindade (Fonte: Arquivo DEDC-SC, 2001)

Considerações finais

Este estudo evidenciou as áreas mais vulneráveis a acidentes envolvendo escorregamentos e inundações durante episódios pluviais intensos no Maciço Central de Florianópolis. Os resultados obtidos através desse trabalho podem ser úteis para fins de planejamento, no sentido de orientar ações dos órgãos competentes como a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros durante chuvas intensas.

Outras considerações ainda podem ser acrescidas nessa análise. Primeiramente, foi mostrado através do mapeamento que as áreas atingidas pelas chuvas intensas de fevereiro de 2001 não se constituíram somente de assentamentos precários ou de ocupações de baixa-renda. Bairros de alto padrão, como por exemplo o Morro da Cruz, também sofreram conseqüências. Evidentemente, o tipo de prejuízo é diferenciado: os danos em bairros mais abastados se constituíram de descalçamento de vias, já nos assentamentos precários os estragos se relacionaram com a estrutura das casas e cercanias.

O episódio pluvial de fevereiro de 2001 evidenciou que as construções e edificações, como o calçamento das ruas, foram realizadas sem considerar as características locais, especialmente, quanto à declividade das encostas e o regime pluvial. Dessa maneira, as tubulações não suportaram drenar todo o escoamento da água e as calçadas de lajotas de cimento foram removidas pelo fluxo. As construções não devem ser baseadas somente em médias de chuva e mas devem ser considerados também os episódios de chuvas concentradas.

REFERÊNCIAS

A Notícia. Fortes chuvas provocam alagamentos em SC. 05 fev. 2001. Acesso em http://an.uol.com.br/2001/fev/05/

AFONSO, S. **Urbanização de encostas e ocupação do Morro da Cruz**. São Paulo, 1992, 376p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

BATISTA, G.V. **A Geo-grafia: a paisagem desenhada pelos olhos dos moradores do Morro do Mocotó**. 2002 , 45p. (Monografia/bacharelado em Geografia). Florianópolis, UFSC, 2002.

CASTRO, A. L.C. de (org). **Glossário de Defesa Civil:** estudos de riscos e medicina de desastres. 2ºed, Brasilia: Ministerio do Planejamento e Orçamento, Departamento de Defesa Civil, 1998.

CLIMANÁLISE. Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista: INPE, v.10, n.12, 1998.

CLIMANÁLISE. Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista: INPE, v.16, n. 2, 2001.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipaçl de. IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Plano Diretor do Distrito Sede do Município de Florianópolis**. Florianópolis, IPUF, 1998.

HERRMANN, M.L. de P.; ROSA, R. de O. **Geomorfologia: mapeamento temático do município de Florianópolis**: Florianópolis: IPUF/IBGE, 1991.

_____; MENDONÇA, M.; CAMPOS, N. J. de. São José: avaliação das enchentes e Escorregamentos ocorridos em novembro de 1991 e fevereiro de 1994. **Geosul**, Florianópolis, nº16, ano VII, 2º semestre de 1993. p. 46-77.

_____. **Problemas geoambientais na faixa central do litoral catarinense**. São Paulo, 1998, 302p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, 1998a.

_____. **Levantamento dos desastres naturais causados pelas adversidades climáticas no estado de Santa Catarina período 1980 a 2000.** Florianópolis:IOESC, 2001, 89p.

_____, PELLERIN, J.R.G.M., SAITO, S.M. Análise das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina com base nos Formulários de Avaliação de Danos da Defesa Civil – 1980 a 2003. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004, p. 159-173 (CD-ROM)

MENDONÇA, M. **A dinâmica têmporo-espacial do clima subtropical na região conurbada de Florianópolis/SC**. São Paulo, 2002, 343p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, 2002.

MONTEIRO, M. A. **Avaliação das condições atmosféricas de Florianópolis para controle da qualidade do ar**, 1992. Monografia (Graduação em Geografia) Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992

PIMENTA, M. de C. A., PIMENTA, L. F.. Habitação e qualidade de vida urbana no Maciço Central em Florianópolis - SC. In :I SEMINARIO NACIONAL DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTAIS URBANOS: Desafios e Soluções, **Anais...**Curitiba, 19-22 jun. 2002a.

REGO NETO, C. B. **Morro da Cruz-Florianópolis/SC: condicionantes geológico-geotécnicos ao uso do solo**. Rio de Janeiro, 1988, 150p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.

TOMAZOLLI, E.; PELLERIN, J.R.G.M O mapeamento geológico-geomorfológico como procedimento básico na caracterização de áreas de risco: o caso da área central da cidade de Florianópolis-SC.